

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

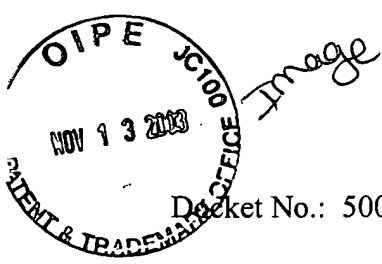
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Docket No.: 50074-045

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Customer Number: 20277
: :
Esa OKSANEN, et al. : Confirmation Number: 1147
: :
Serial No.: 09/930,173 : Group Art Unit: 1771
: :
Filed: August 16, 2001 : Examiner: John J. Guarriello
: :
For: FILTER CLOTH

TRANSMITTAL OF DECLARATION OF ANNE HOLOPAINEN

Mail Stop Non-Fee Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Transmitted herewith is a declaration of Anne Holopainen. Ms. Holopainen is an English/Finnish translator. Applicants respectfully request consideration by the Examiner of Ms. Holopainen's declaration in conjunction with the Amendment filed on September 8, 2003.

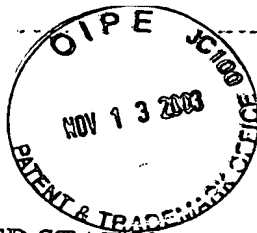
To the extent necessary, a petition for an extension of time under 37 C.F.R. 1.136 is hereby made. Please charge any shortage in fees due in connection with the filing of this paper, including extension of time fees, to Deposit Account 500417 and please credit any excess fees to such deposit account.

Respectfully submitted,
MCDERMOTT, WILL & EMERY

Bernard P. Codd
Bernard P. Codd
Registration No. 46,429

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 BPC:rrh
Facsimile: (202) 756-8087
Date: November 13, 2003

Docket No.: 50074-045



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Customer Number: 20277
Esa OKSANEN, et al.	:	Confirmation Number: 1147
Serial No.: 09/930,173	:	Group Art Unit: 1771
Filed: August 16, 2001	:	Examiner: John J. Guarriello
For: FILTER CLOTH	:	

DECLARATION OF ANNE HOLOPAINEN

Commissioner of Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I, Anne Holopainen, of Iso Roobertinkatu 23, FIN-00120 Helsinki, Finland, hereby state that I am knowledgeable in the Finnish and English languages and that I believe the attached translation to be a true and complete translation of Finnish Patent Application No. 990334 (the '334 application), filed with the Finnish Patent Office on 17 February 1999, upon which the claim to priority in the present application is based.

The attached translation is provided to correct a mistranslation in the present application, 09/930,173. Also attached is a copy of the Finnish priority document. The present application is a continuation of International Application No. PCT/FI00/00105, now WO 00/48707, which claims priority on the '334 application. The term "hahtuva" in the attached priority document ('334 application) at Abstract, line 12; page 5, line 28; page 7, line 30; and claim 5, line 23 was mistranslated as "slub" at line 5 of the Abstract; line 22 of page 5; line 21 of page 7; and line 2 of claim 4 of WO 00/48707.

The word "hahtuva" was originally translated as "slub" based on an electronic dictionary translation (copy attached). However, based on my understanding of the '334 application and knowledge of Finnish and English, I believe that "batt fibre" is a more accurate, common, and suitable translation of the word "hahtuva" than "slub."

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true, and further, that these statements are made with the knowledge that willful false statements and the like are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code, and that such willful false statements may jeopardize the validity of this application or any patent issuing thereon.

Date 6 November 2003

Anne Holopainen

Anne Holopainen

Translator



I, Anne Holopainen, Iso Roobertinkatu 23, FIN-00120 Helsinki, Finland, hereby state that I am knowledgeable in the Finnish and English languages and that I believe the attached translation to be a true and complete translation of Finnish Patent Application No. 990334, filed with the Finnish Patent Office on 17 February 1999, upon which the claim to priority in the present application is based.

Helsinki, 30 May 2001

Anne Holopainen

Anne Holopainen
Translator

Helsinki 28.3.2000

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Tamfelt Oyj Abp
Tampere

Patenttihakemus nro
Patent application no

990334

Tekemispäivä
Filing date

17.02.1999

Kansainvälinen luokka
International class

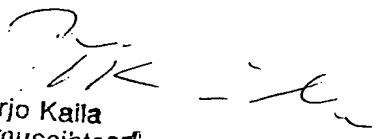
B01D

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Suodatinkangas"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Suodatinkangas

Keksinnön kohteena on suodatinkangas, joka suodatinkangas on tarkoitettu käytettäväksi kalvonpuristukseen perustuvassa painesuodattimessa, jossa on ainakin kaksi suodatuskammiota, ja jossa suodatinkangas johdetaan sen kulkusuunnassa peräkkäin sovitettujen suodatuskammioiden läpi niin, että suodatinkankaan vastakkaiset puolet asettuvat suodatinkammioissa vuorotellen nestettä ja kiintoainetta sisältävää suodatettava lietettä vasten, jolloin suodatinkangas on suodatuskyvyn suhteen symmetrinen ja edelleen

10 jossa suodattimessa lietteestä eroteltu kiintoaine kuljetetaan suodatinkankaan avulla pois suodatuskammioista.

Esimerkiksi kaivosteollisuudessa, metallien jalostuksessa, kemianteollisuudessa sekä elintarvike- ja lääkevalmistuksen prosesseissa esiintyy tarvetta nesteenpoistoon eli kiinteän aineosan ja nesteen erotteluun. Tarkoitusta

15 varten on kehitetty monia suodatuslaitteistoja, jotka poikkeavat toisistaan sekä toimintaperiaatteiltaan että ominaisuuksiltaan. Eräs tunnettu nesteestä ja kiintoaineesta koostuvan lietteen käsittelyssä käytetty suodatintyyppi on ns. muuttuvatilavuuksinen vertikaalinen kammiosuodatin, jossa hyödynnetään kalvonpuristusta. Tällä periaatteella toimii myös tuotenimellä Larox® tunnettu

20 painesuodatin, jonka toiminta ja rakenne on esitetty jäljempänä kuvioissa 1 - 3f. Kyseinen suodatin käsittää useita päällekkäisiä horisontaalisia suodatinlevyjä, joiden väliin syntyy suodatuskammioita. Kunkin kammion avattavien ja suljettavien suodatinlevyjen välitse on sovitettu kulkemaan suodatinkangas. Suodatettava liete syötetään kammioihin suodatinkankaan toiselle puolelle,

25 jonka jälkeen sitä puristetaan laajenevan kumikalvon avulla suodatinkangasta vasten. Tällöin lietteessä oleva neste puristuu kankaan läpi kiintoaineen jäädessä niin sanotuksi kakuksi kankaan toiselle puolelle. Puristus- ja muiden jaksojen jälkeen suodatinlevyjen muodostama levypakka avataan ja suodatinkangasta siirretään suodatuskammioiden suhteen kiintoaineen poistamiseksi

30 niistä. Suodatinkangas kulkee siis päällekkäisistä kammioista toiseen sopivien kääntötelojen tai vastaavien ohjaamana, jolloin lietettä sovitetaan kankaan kulkusuunnassa peräkkäisissä suodatuskammioissa vuorotellen suodatinkankaan eri puolille. Näin ollen suodatinkankaan on oltava suodatuskykynsä puolesta symmetrinen tasalaatuisen suodатteen ja suodoksen saamiseksi kaikista

35 suodatuskammioista.

Edellä kuvattuun käyttöön tarkoitetuilta suodatinkankailta edellytetään hyvin vaativia ominaisuuksia. Ne toimivat paitsi suodattavana väliaineena, niin myös kuljetinhihnana kuljettaessaan poistovaiheen aikana suodatuksessa erotetun kiintoainekakun pois suodatuskammioista. Suurimmissa suodattimissa yhden jakson aikana erotellun ja suodatinkankaan kuljettaman kiintoaineen paino voi olla jopa 20 000 kiloa. Erityisesti poistovaiheessa suodatinkankaaseen kohdistuu siis voimakas vetorasitus. Lisäksi suodatinkankaaseen kohdistuu käytön aikana voimakkaita kuluttavia vaikutuksia mm. suodatinkangasta puhdistavien kaavarien ja pesulaitteiden toimesta. Edelleen kankaat joutuvat toimimaan vaativissa olosuhteissa, joissa niihin kohdistuu mekaanisten rasitusten lisäksi mm. korkeita lämpötiloja, lämpötilan vaihteluita, korkean paineen vaikutus sekä vaihtelevat pH-olosuhteet. Suodatinkankaita joudutaan aika ajoin vaihtamaan rikkoontumisen ja kulumisen lisäksi myös niiden suodatuskyvyn heikettyä tukkeentumisen ja likaantumisen vuoksi. Suodatuslaitteistojen käytön kannalta olisi edullista, mikäli suodatinkankaan kestoikää voitaisiin pidentää, sillä kankaan vaihtamisesta aiheutuu nykyisellään merkittäviä kustannuksia ja häiriöitä tuotannolle.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen suodatinkangas, joka välttää tunnettujen ratkaisuiden ongelmia.

Keksinnön mukaiselle suodatinkankaalle on tunnusomaista se, että suodatinkangas käsittää keskikerroksen, jonka molempiin pintoihin on sovitettu suodatinkankaan ulkopinnat muodostavat suojakerrokset.

Keksinnön olennainen ajatus on, että kalvonpuristukseen perustuvaan painesuodattimeen tarkoitettu suodatinkangas käsittää ainakin kolme kerrosta, jotka on liitetty toisiinsa. Tällöin suodatinkankaan keskikerroksen molempiin ulkopintoihin on sovitettu erilliset suojakerrokset. Suojakerrokset muodostetaan niin, että suodatinkangas on ainakin toiminnallisesti symmetrinen eli, että sen suodatuskyky ja muut käyttöominaisuudet ovat molemmilla puolilla kangasta olennaisesti samanlaiset. Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on, että suojakerrokset on muodostettu hyvin kulutusta kestäviksi rakenteiksi käyttäen kulutusta kestäviä kuituja tai lankoja sekä niiden välisiä sidosrakenteita. Näin suojakerrokset toimivat suodatinkankaassa sen keskikerrosta tehokkaasti suojaavina kulutuspintoina. Keksinnön erään toisen edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on, että suojakerrokset ovat keskikerrosta tiiviimpiä ja toimivat siten kankaassa

varsinaisina suodattavina kerroksina.

Keksinnön etuna on, että suodatinkankaan kestoikää saadaan pidennettyä aiempiin kankaisiin verrattuna. Pidentyneen käyttöiän ansiosta niin suodatinkankaan vaihdosta aiheutuvat tuotantohäiriöt kuin muutkin vaihto-
 5 kustannukset ovat alhaisemmat. Edelleen on etuna, että suojakerrosten valinnalla ja mitoituksella voidaan tarvittaessa vaikuttaa kestävyys- ja tiiviys- lisäksi myös kankaan muihin suodatus- ja käyttöominaisuuksiin. Keksinnön erään sovellutuksen mukaisen aiempaa tiiviimmän suodatinkankaan avulla voidaan myös parantaa saatavan suodattimen ja suodoksen laatua nykyisin
 10 käytettäviin kankaisiin nähden. Tiivis suodatinkangas on myös aiempaa helpommin pestävissä ja puhdistettavissa, sillä lika ei pääse niin helposti kankaan sisään. Monikerroksisen rakenteen ansiosta suodatinkankaan keskikerros on mahdollista muodostaa aiempaa harvemmaksi, jolloin kankaalta kulloinkin vaadittava tiiviyys saadaan aikaan suojakerrosten avulla.

15 Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa kuviot 1a ja 1b esittävät kaavamaisina sivukuvantoina erään vertikaalisen painesuodatinlaitteiston rakennetta, jossa keksinnön mukaista suodatinkangasta voidaan käyttää,

kuvio 2a esittää kaavamaisesti keksinnön mukaisen suodatinkankaan kulkua edellisen kuvion mukaisessa suodatinlaitteistossa ja kuvio 2b
 20 eräässä toisessa suodatinlaitteistossa,

kuviot 3a - 3f esittävät kaavamaisesti kuvioissa 1a - 2a esitellyn kaltaisen suodatuslaitteiston toimintaperiaatetta,

kuvio 4 esittää suurennosta eräästä keksinnön mukaisen suodatin-
 25 kankaan poikkileikkaurakenteesta, ja

kuvio 5 esittää suurennosta keksinnön mukaisen erään toisen suodatinkankaan poikkileikkauksesta.

Kuvioissa 1a ja 1b on esitetty voimakkaasti yksinkertaistettuina sivukuvantoina Larox® -tyyppisen painesuodattimen rakenne. Suodatin käsittää
 30 useita horisontaalisesti sovitettuja suodatinlevyjä 1, jotka muodostavat levypakan 2, jossa on päällekkäisiä suodatuskammioita. Suodatinkangas on päättömän silmukan muotoinen ja sovitettu kulkemaan kääntötelojen 3 tai vastaavien ohjaamana päällekkäisten suodatinlevyjen välistä kankaan kulkusuunnassa kammioista toiseen. Suodatinkankaan kulku suodatinlaitteistossa
 35 on esitetty yksityiskohtaisemmin kuviossa 2a. Suodatinlaitteisto käsittää edel-

leen suljinvälineet, kuten hydraulisylinterit 4, ruuvimekanismin tai vastaavat, joilla levypakan suodatinlevyt voidaan puristaa toisiaan vasten. Suodatin on esitetty kuviossa 1a auki eli poistoasennossa, jolloin suodatinkangasta voidaan liikuttaa ja vastaavasti kuviossa 1b suljetussa asennossa, jossa asennossa suodattimen muut vaiheet kuvioissa 3a - 3e esitetyllä tavalla tapahtuvat.

Kuviossa 2a on esitetty yksinkertaistetusti suodatinkankaan 5 kulku edellisten kuvioiden mukaisessa suodattimessa. Suodatinkangas ohjataan kuviossa ei esitettyjen suodatuskammioiden läpi suodatinlevyjen välistä kääntötelojen 3 avulla. Edelleen käsittää laitteisto tarvittavat telat tai muut ohjauselimet suodatinkankaan kireyden ja sivuttaisaseman säätämistä varten sekä suodatinkangasta liikuttavan käyttävän telan. Kuviossa esitetyssä tilanteessa levypakka on auki, jolloin kiintoainekakku 6 poistetaan suodatuskammioista suodatinkangasta 5 suunnassa A liikuttamalla. Suodatinkankaaseen kiinni tarttuneet ainekset voidaan poistaa kunkin kääntötelan yhteyteen järjestetyillä kaavareilla 7 tai vastaavilla. Edelleen käsittää suodatin pesulaitteiston 8 suodatinkankaan pesemiseksi.

Kuviossa 2b on esitetty keksinnön mukaisen suodatinkankaan 5 kulku eräässä toisessa vertikaalisessa painesuodattimessa. Kyseisen suodattimen syklin vaiheet voivat olla kuvioissa 3a - 3f esitetyn mukaiset. Erona kuvion 2a mukaiseen ratkaisuun on se, että suodatinkangas ei ole suljetun silmukan muotoinen, vaan suodatinkangasta ajetaan suodattimen läpi ensimmäiseltä rullalta 18a toiselle rullalle 18b. Suodatinkangasta 5 on mahdollista liikuttaa kuviossa esitetylle suunnalle A vastakkaiseen suuntaan sen ajamiseksi takaisin rullalle 18a.

Kuvioissa 3a - 3f on esitetty yksinkertaistettuina periaatekuvantoina edellisten kuvioiden mukaisen suodattimen syklin vaiheet yhden kammion osalta. Suodatuksen eri vaiheet tapahtuvat samanaikaisesti suodattimen kaikissa eri kammioissa. Kuviossa 3a suodatettava liete 9 syötetään suodatin-kammioon puristavan kalvon 10 ja suodatinkankaan 5 väliin. Tällöin lietteessä oleva neste alkaa painovoiman ja lietteen syöttöpaineen vaikutuksesta siirtyä suodatinkankaan läpi sen toisella puolella olevaan tilaan 11, josta se johdetaan edelleen eteenpäin sopivien kanavien avulla. Suodatinkankaan 5 yläpintaan alkaa muodostua kerros kosteaa kiintoainetta. Kuviossa 3b on esitetty puristusvaihe, jossa kumikalvon yläpuolelle syötetään paine, esimerkiksi paineistettua ilmaa tai vettä, jolloin kalvo 10 puristaa kiintoainekakun 6 suodatin-

kangasta vasten saaden siinä olevan nesteen siirtymään kankaan toiselle puolelle. Kuvioissa 3c ja 3d on esitetty laitteiston yhteydessä mahdollisesti käytetyt kakun pesemiseen liittyvät vaiheet. Kuviossa 3c esitetyssä pesuvaiheessa kalvon ja kiintoainekakun väliin syötetään pesunestettä 12, joka työntää kalvon yläasentoonsa ja läpäisee kakun pesten sen samalla. Toisessa puristusvaiheessa kalvon avulla puristetaan kammiossa ja kiintoaineessa oleva pesuneste suodatinkankaan läpi pois suodatuskammioista. Kiintoainekakun lopullinen kuivaus tehdään puhaltamalla sen läpi paineilmaa kuviossa 3e esitetyllä tavalla. Tämän jälkeen avataan levypakka ja siirretään suodatinkangasta kulkusuunnassaan eteenpäin, jolloin kankaan pintaan muodostunut kuiva kakku 6 saadaan kuljetetuksi pois suodatuskammioista. Samalla kangas pestään. Poistovaihe on esitetty kuviossa 3f. Edellä esitettyjen vaiheiden toistoa jatketaan tämän jälkeen samanaikaisina vaiheina kaikissa suodatinkammioissa.

Kuviossa 4 on esitetty yksinkertaistettuna poikkileikkauksuvantona keksinnön mukaisen suodatinkankaan eräs sovellutus. Suodatinkangas käsittää konesuuntaisista loimilangoista 13 ja poikittaisista kudeloangoista 14 kudotun keskikerroksen 15. Kankaan keskikerroksen kutomisessa voidaan käyttää jotain sinänsä tunnettuja sidoksia ja käyttötarkoitukseen sopivia lankoja ja lankamateriaaleja. Keskikerroksena voidaan siten käyttää aivan hyvin vaikka nykyisin käytössä olevia kudottuja suodatinkankaita, mutta se on myös mahdollista muodostaa ei-kudotuista lankakokoonpanoista. Tyypillisesti suodatinkankaissa käytetään multifilamenttilankoja, jotka on valmistettu esimerkiksi jostain seuraavista muovimateriaaleista: polyeteenitereftalaatti (PET), polypropeeni (PP), polyamidi (PA), polyfenyleenisulfidi (PPS) tai polyeetterieetteriketoni (PEEK). Kuten kuviosta nähdään on kudotun keskikerroksen 15 molemmille puolille sovitettu symmetrisesti suojakerrokset 16a ja 16b, jotka näin muodostavat suodatinkankaan suodatettavaa lietettä vasten sovitettavat ulkopinnat. Keskikerroksesta erikseen valmistetut suojakerrokset, esimerkiksi hahtuvakerrokset tai katkokuidusta esimerkiksi puristamalla muodostetut kerrokset, voidaan kiinnittää keskikerrokseen esimerkiksi neulaamalla, mutta myös muut alalla tunnetut kiinnitystavat, kuten liimaaminen ja sulatusliitokset, voivat suojakerrosten rakenteesta riippuen tulla kyseeseen. Kuviossa esitetyssä rakenteessa suojakerrokset on tarkoitettu toimimaan pääasiassa keskikerrosta suojaavina osuuksina, eikä niillä tässä sovellutuksessa ole ensisijaisesti tarkoitus vaikuttaa suodatinkankaan tiiviyyteen. Tällaiset keskikerrosta harvemmat suo-

jakerrokset valmistetaan edullisesti hyvän kulumiskestävyyden omaavista langoista tai kuiduista käyttäen hyvän kulumiskestävyyden omaavia sidoksia ja liittämistapoja. Suojakerrokset ottavat vastaan suodatinkankaaseen kakun puristuksen ja poiston yhteydessä kankaan pintoihin kohdistuvat sekä suodatin-

5 kankaan kaavauksesta ja pesusta johtuvat rasitukset. Keskikerrosta selvästi harvemmaksi muodostettujen suojakerrosten kuluminen ja muokkaantuminen käytössä ei vaikuta olennaisesti suodatuskankaan suodatuskykyyn. Suojakerrokset on mahdollista muodostaa vielä niin, että ne ottavat vastaan osan suodatinkankaaseen kohdistuvista vetorasituksista, jolloin keskikerros voi olla vähemmän vetorasitusta kestävää kudosta, mikäli se on suodatuskyvyn kannalta edullista. Mainittakoon, että suojakerrosten paksuus aivan samoin kuin keskikerroksenkin paksuus voidaan mitoittaa tarpeen mukaan. Edelleen voivat suojakerrokset molemmilla puolin kankaan keskikerrosta koostua useammat-

10 kerroksesta, kunhan ne sovitetaan niin, että suodatinkankaan suodatuskyky on riippumaton siitä, kummalle puolelle kangasta suodatettava materiaali sovitetaan. Edullista on valmistaa rakenteeltaan symmetrinen kangas, jossa vastaavanlaiset ja sama määrä suojakerroksia on sovitettuna kummallekin puolelle keskikerrosta. Edelleen muodostuu monikerroksiseen suodatinkankaaseen eräänlainen sandwich-rakenne, joka mahdollistaa suodatinkankaalle

15 tarvittaessa suuremman poikkisuuntaisen jäykkyyden. Niin keskikerros kuin suojakerroksetkin on edullista muodostaa hyvin puhdistettaviksi esimerkiksi käyttäen jo sinänsä likaa hylkiviä tai sellaiseksi käsiteltyjä kuituja.

Kuviossa 5 on esitetty poikkileikkauskuvantona erään toisen keksinnön mukaisen suodatinkankaan rakenne. Keskikerroksena 15 voidaan käyttää vastaavaa kudosta kuin edellisen kuvion mukaisessa ratkaisussa. Nyt keskikerroksen ulkopintoihin on sovitettu suojakerrokset 17a ja 17b, jotka ovat keskikerrosta 15 tiiviimpiä. Tällöin suojakerrokset toimivat rakenteessa paitsi kankaan uloimpina mekaanisia rasituksia vastaanottavana pintana myös varsinaiseen suodatukseen vaikuttavina kerroksina. Kun kankaalta haluttu tiiviys säädetään suojakerrosten avulla, ei keskikerroksen rakenteella ole olennaista merkitystä suodatuskyvyn kannalta. Keskikerros toimii tällöin lähinnä tukevana kiinnitysalustana suojakerroksille sekä antaa kankaalle tarvittavan vetolujuuden, jotta se voi toimia kuljetushihnana suodatinlaitteiston edellyttämällä tavalla. Tällöin voidaan käyttää mekaanisesti lujaa vakiota keskikerrosta, jonka

35 pintoihin sovitetaan kulloisenkin tarpeen mukaan erilaiset suojakerrokset ha-

luttujen ominaisuuksien aikaansaamiseksi.

Koska painesuodatinlaitteistoissa käytetään suhteellisen korkeaa painetta, ovat käytetyt suodatinkankaat varsin tiheitä verrattuna monissa muissa suodatinlaitteistoissa käytettäviin suodatinkankaisiin. Nykyisin käytös-
 5 sä olevien suodatinkankaiden ilmanläpäisy on suodatustarpeesta ja suodatet-
 tavasta lietteestä riippuen välillä $0.3 - 15 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ min}$, 200 Pa. Tarkoitukseen
 soveltuva yksikerroksinen kudottu suodatinkangas saadaan kalanteroimalla
 minimissään läpäisyyn $0.2 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ min}$, 200 Pa. Keksinnön mukaisen moniker-
 10 roksisen kankaan tiiviys voi olla puolestaan alle 0.2, edullisesti välillä $0.02 -$
 $0.15 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ min}$, 200 Pa. Tehdyissä kokeissa on havaittu hyvin toimivaksi suo-
 datinkangas, jonka läpäisy on $0.03 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ min}$, 200 Pa, eli vain noin kymme-
 nesosa nykyisten käytössä olevien kankaiden läpäisystä. Alalla vallalla olevan
 käsityksen mukaan näin tiiviit suodatinkankaat eivät sovellu käytettäväksi ky-
 15 seisissä painesuodattimissa. Keksinnön mukaisella aiempaa tiiviimmällä kan-
 kaalla tehdyt ajokokeet osoittavat kuitenkin sen toimivan ennakkokäsityksistä
 poiketen erittäin hyvin ja myös saavutettava suodospuhtaus on selvästi aiem-
 paa parempi sekä kiintoainekakku kuivempi. Yllätykseksi havaittiin myös kan-
 kaan kestävän pidentyneen jopa moninkertaiseksi aiemmin käytettyihin suoda-
 tinkankaisiin nähden. Viimeksi mainittu on seurausta siitä, että käsiteltävän
 20 lietteen hiukkaset eivät suurempikokoisina enää mahdu tunkeutumaan suoda-
 tinkankaassa olevien pienten aukkojen kautta kankaan sisärakenteeseen,
 vaan kiintoaine jää kankaan pintaan, josta se on poistettavissa tarkasti kaava-
 rien ja pesulaitteiden avulla. Korkean paineen ansiosta tiiviimpi suodatinkan-
 gas ei kuitenkaan heikennä olennaisesti suodatustehokkuutta.

25 Edelleen voidaan suodatinkankaan vedenpoisto-ominaisuuksiin,
 suodatinkankaan puhtaanapysymiseen sekä puhdistettavuuteen vaikuttaa
 säätämällä suodatinkankaan eri kerrosten hydrofobisuutta ja/tai hydrofiilisyyttä
 halutulla tavalla. Esimerkiksi suojakerrokset on mahdollista käsitellä tällä ta-
 valla likaa hylkiviksi.

30 Kuten jo edellä on mainittu, voivat suojakerrokset olla hahtuvaker-
 roksia, jotka on kiinnitetty esimerkiksi neulaamalla keskikerrokseen. Keksinnön
 mukainen suojakerros voidaan muodostaa myös sovittamalla kudottu kerros,
 huokoista läpäisevää pinnoitetta tai sopivasti aukotettu kalvo keskikerroksen
 ulkopintaan. Suojakerroksissa käytettävistä materiaaleista voidaan mainita
 35 mm. polyeteenitereftalaatti (PET), polyeteeni (PE), polyamidi (PA) ja polytetra-

fluorieteeni (PTFE). Suojakerrokset on mahdollista liittää keskikerrokseen myös hitsaamalla, esimerkiksi ultraäänihitsauksella.

- Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä keksintö ei ole rajoittunut pelkästään kuvioissa 1a - 2b esitetyissä suodattimissa käytettäväksi, vaan sitä voidaan soveltaa myös muissa vastaavan tyyppisissä painesuodattimissa, joissa suodatinkangas on sovitettu kulkemaan suodatinkankaan kulkusuunnassa peräkkäisten suodatinkammioiden läpi niin, että suodatettavaa massaa tai lietettä sovitetaan peräkkäisissä suodatuskammioiden vuorotellen eri puolille suodatinkangasta.

Patenttivaatimukset

1. Suodatinkangas, joka suodatinkangas (5) on tarkoitettu käytettäväksi kalvonpuristukseen perustuvassa painesuodattimessa, jossa on ainakin
5 kaksi suodatuskammiota, ja jossa suodatinkangas (5) johdetaan sen kulku-
suunnassa (A) peräkkäin sovitettujen suodatuskammioiden läpi niin, että suodatinkankaan (5) vastakkaiset puolet asettuvat suodatinkammioissa vuorotellen nestettä ja kiintoainetta sisältävää suodatettava lietettä vasten, jolloin suodatinkangas (5) on suodatuskyvyn suhteen symmetrinen ja edelleen jossa
10 suodattimessa lietteestä eroteltu kiintoaine kuljetetaan suodatinkankaan (5) avulla pois suodatuskammiosta, t u n n e t t u siitä, että suodatinkangas (5) käsittää keskikerroksen (15), jonka molempiin pintoihin on sovitettu suodatinkankaan (15) ulkopinnat muodostavat suojakerrokset (16a, 16b; 17a, 17b).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suodatinkangas, t u n n e t t u siitä, että suojakerrokset (16a, 16b; 17a, 17b) on muodostettu hyvin kulutusta
15 kestäviksi käyttäen kulutuskestäviä lankoja tai kuituja sekä kulutusta kestävää sidosrakennetta.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen suodatinkangas, t u n n e t t u siitä, että suojakerrokset (17a, 17b) ovat keskikerrosta (15) tiiviimpiä.

20 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen suodatinkangas, t u n n e t t u siitä, että keskikerros (15) on kudottu rakenne.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen suodatinkangas, t u n n e t t u siitä, että suojakerrokset (16a, 16b; 17a, 17b) ovat hahtuvakeroksia.

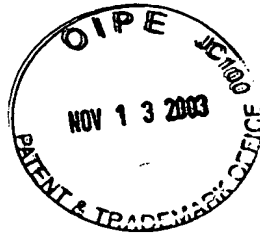
25 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen suodatinkangas, t u n n e t t u siitä, että suojakerrokset (16a, 16b; 17a, 17b) on kiinnitetty keskikerrokseen (15) neulaamalla.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen suodatinkangas, t u n n e t t u siitä, että suodatinkankaan (5) ilman läpäisy on alle $0.2 \text{ m}^3/\text{m}^2$
30 min, 200 Pa.

(57) Tiivistelmä

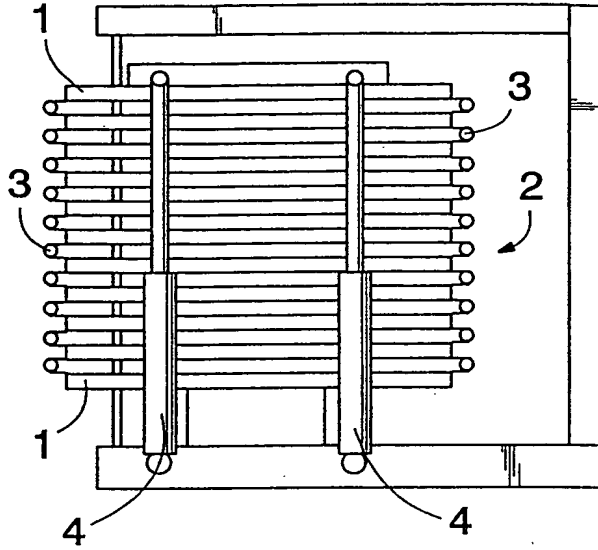
Keksinnön kohteena on suodatinkangas, joka on tarkoitettu muuttuvatilavuuksista kalvonpuristukseen perustuvaa suodatinta varten, erityisesti Larox® -tyyppistä vertikaalista painesuodatinta varten. Suodatinkankaan (5) suodatusominaisuudet sen läpi ovat molempiin suuntiin olennaisesti samanlaiset, sillä nestettä ja kiintoainetta käsittävää lietettä sovitetaan suodattimen kammioissa vuoroin eri puolille suodatinkangasta. Keksinnön mukainen suodatinkangas käsittää keskikerroksen (15) ja sen molempiin ulkopintoihin sovitettut suojakerrokset (16a,16b;17a,17b). Keskikerros voi olla esimerkiksi kudottu rakenne ja suojakerrokset siihen neulaamalla kiinnitettyjä hahtuvakerroksia. Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon mukaan suojakerrokset on valmistettu keskikerrosta tiiviimmäksi.

(Kuvio 4)

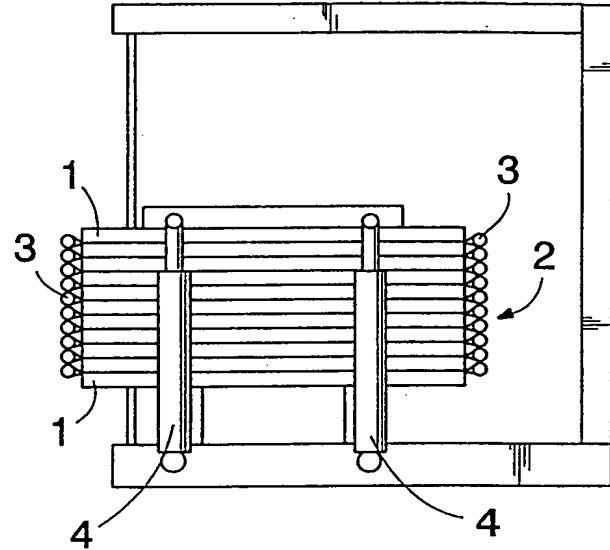


24

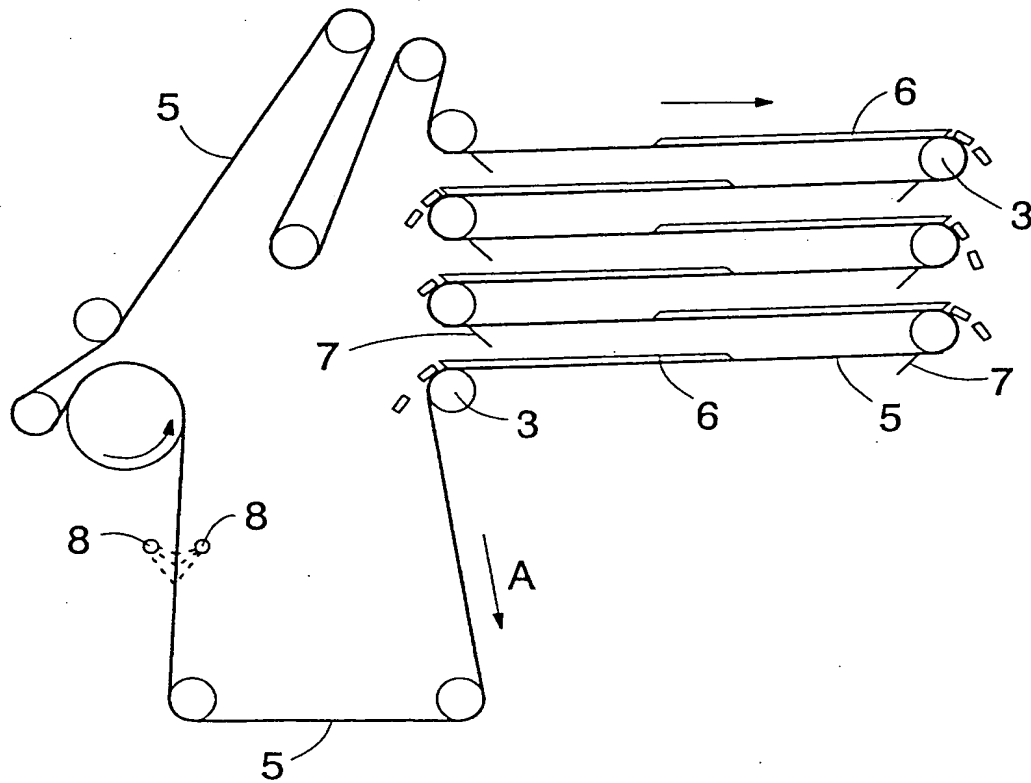
1/4



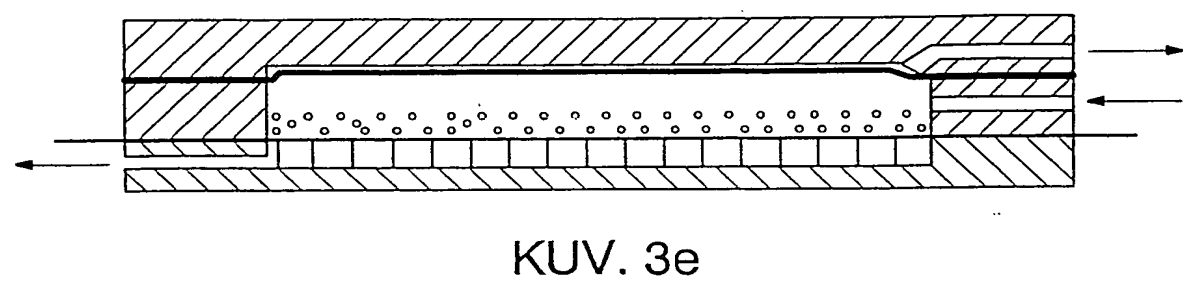
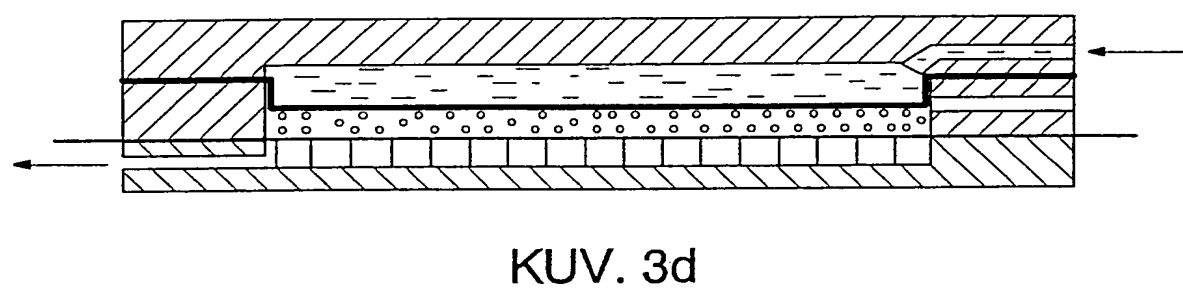
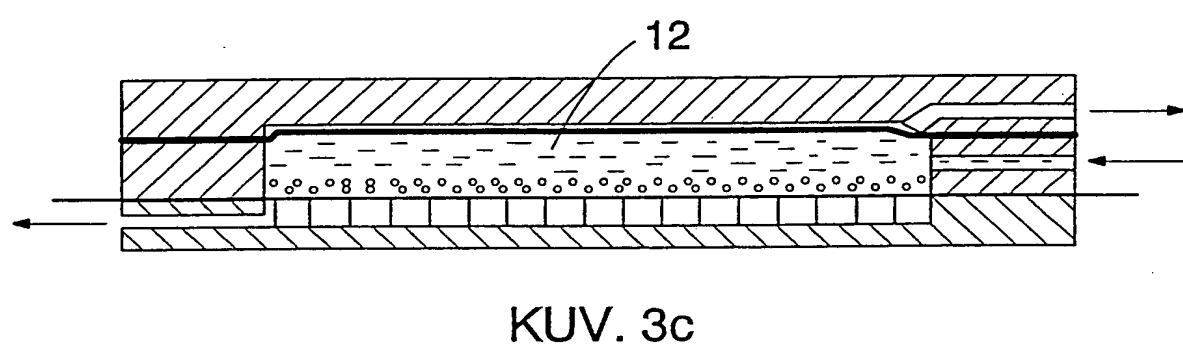
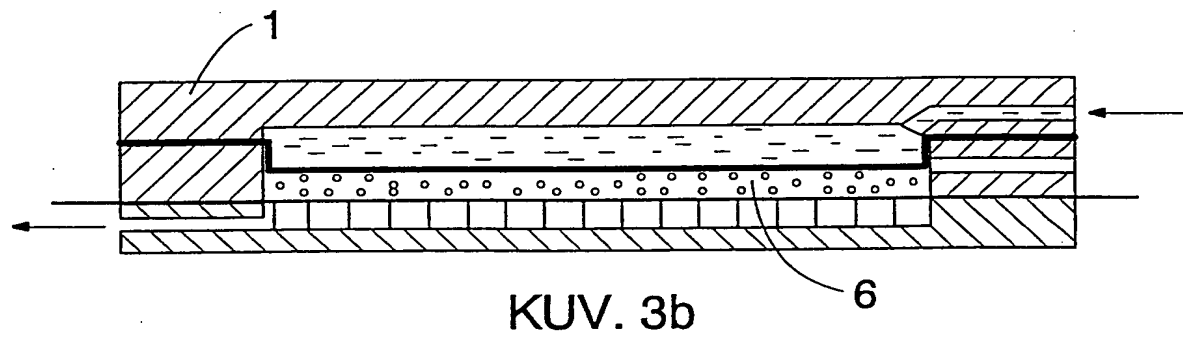
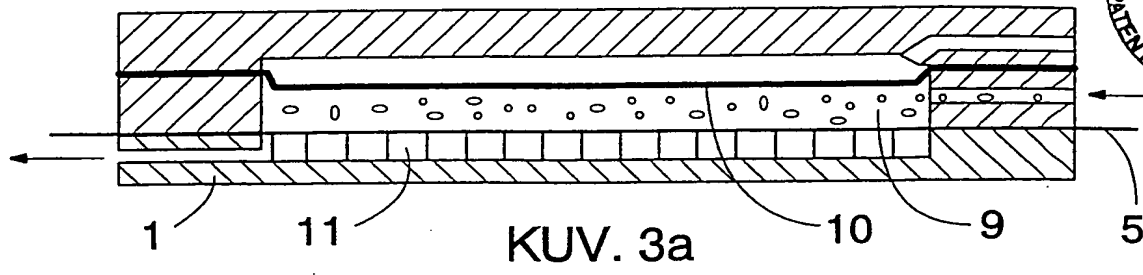
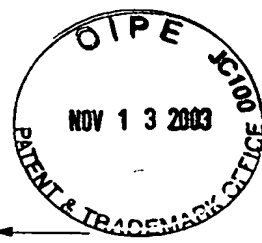
KUV. 1a

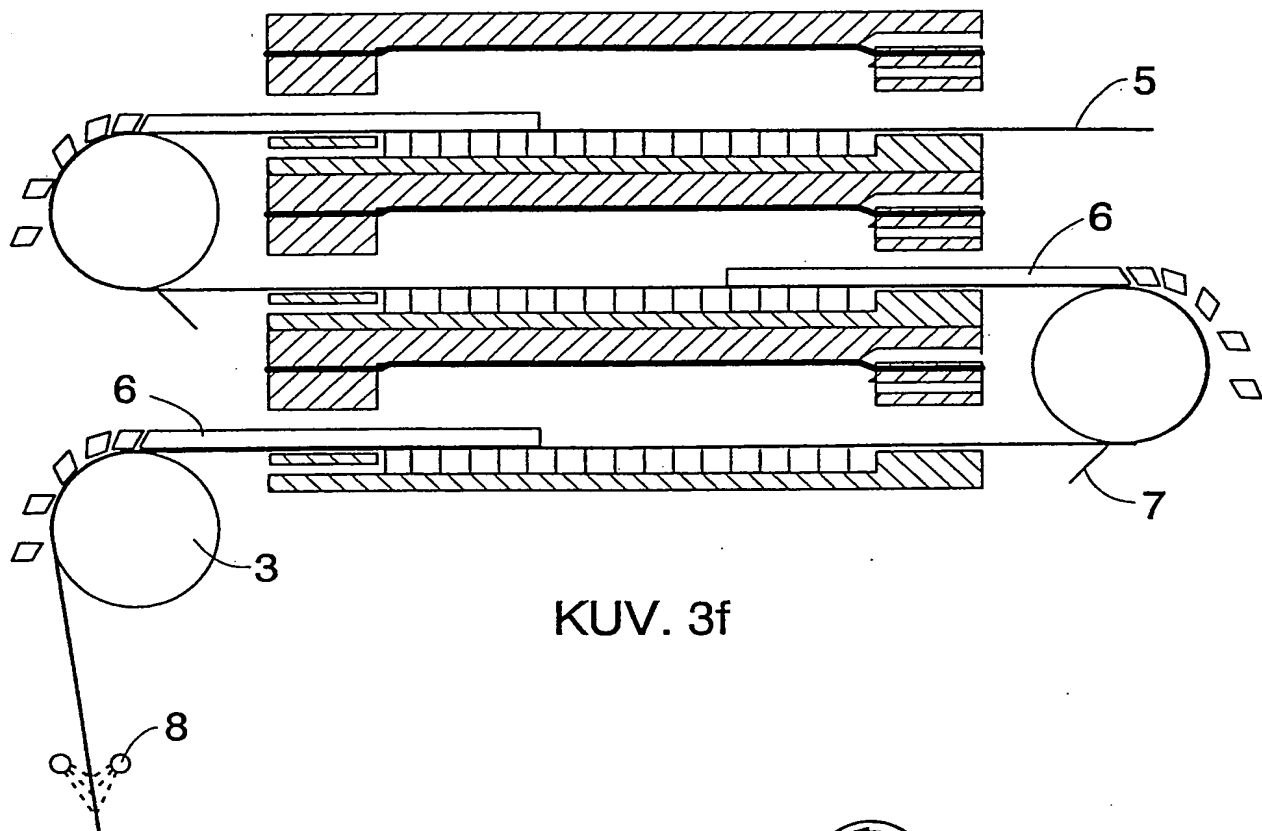


KUV. 1b

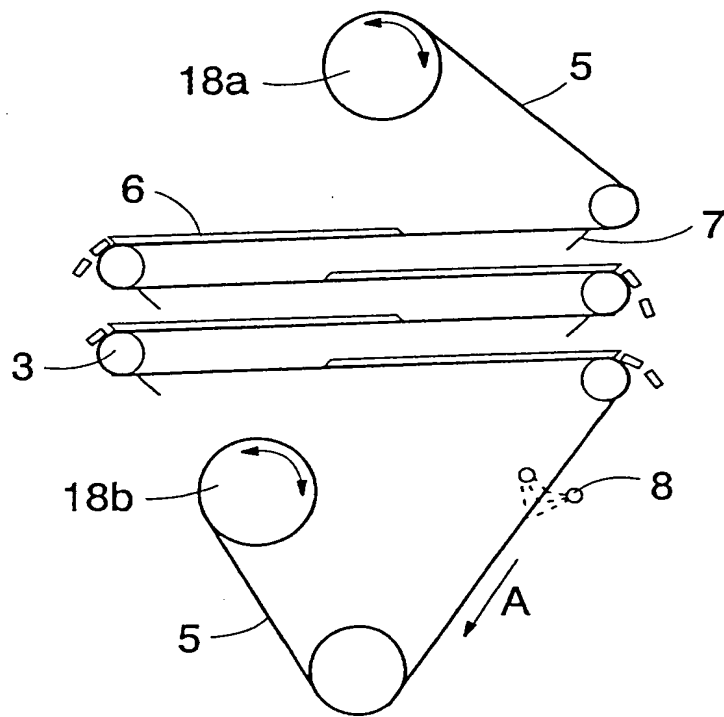


KUV. 2a

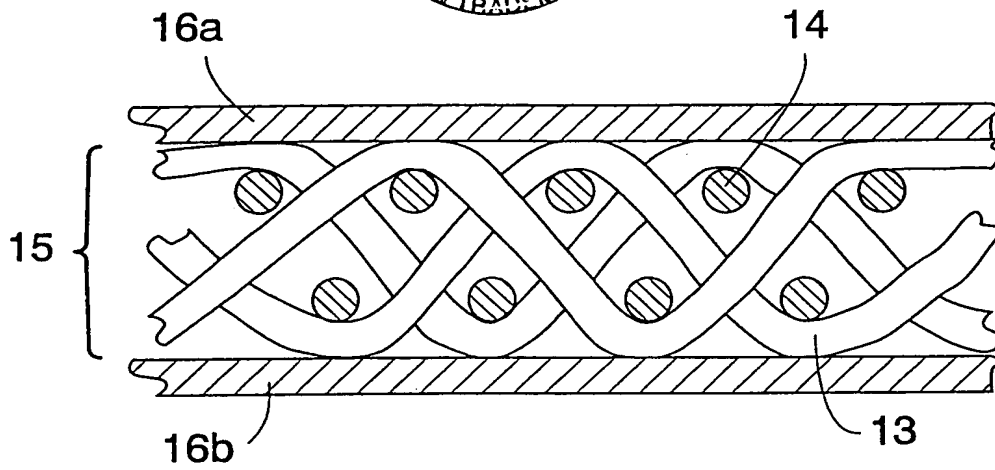




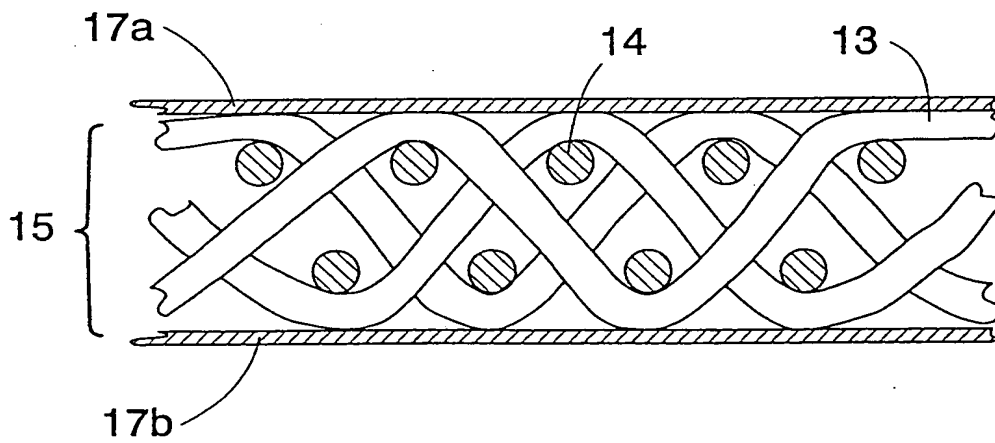
KUV. 3f



KUV. 2b



KUV. 4



KUV. 5

